

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003244860 A**(43) Date of publication of application: **29.08.03**

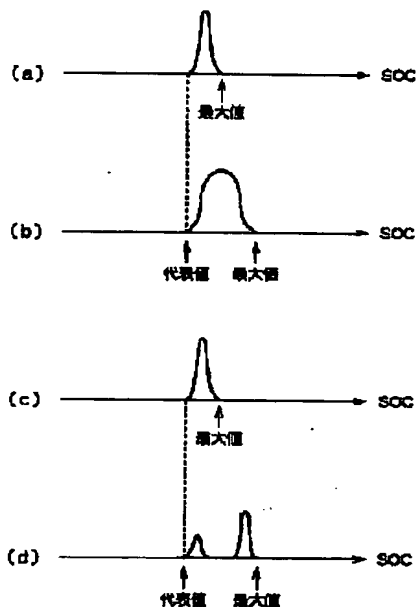
(51) Int. Cl.

H02J 7/02**B60L 11/18****H01M 10/44**(21) Application number: **2002043216**(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**(22) Date of filing: **20.02.02**(72) Inventor: **ISHIOROSHI AKIO****(54) METHOD OF CONTROLLING CHARGE AND DISCHARGE OF BATTERY SET****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of controlling the charge and discharge of a battery set, which can control SOC by a simple processing and can suppress dispersion of SOC.

SOLUTION: The remaining capacity in each battery cell within a battery set or in each battery block, where a plurality of battery cells are connected in series is obtained, and the representative SOC in the battery set is computed from the minimum capacity value out of the dispersion of this remaining capacity. The charging and discharging control of the battery set is performed so that this representative SOC lies in a specified control range.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-244860

(P2003-244860A)

(43) 公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 J 7/02		H 0 2 J 7/02	H 5 G 0 0 3
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A 5 H 0 3 0
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	P 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-43216 (P2002-43216)

(22) 出願日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 石下 晃生

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

Fターム(参考) 5G003 AA07 BA03 CA11 CC02 DA07

FA06 GC05

5H030 AA09 AS08 BB10 FF41

5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 SE06

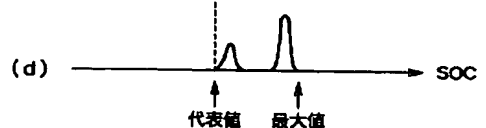
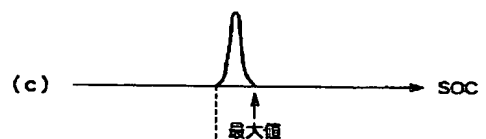
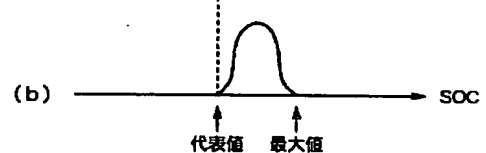
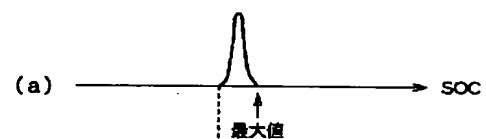
TI02 TI05

(54) 【発明の名称】 組電池の充放電制御方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な演算処理でSOCの制御を行うことができ、かつSOCのばらつきを抑制することができる組電池の充放電制御方法を提供する。

【解決手段】 組電池中の電池セルまたは電池セルが複数直列に接続された電池ブロック毎の残存容量を求め、この残存容量のばらつきのうち最小容量値から組電池の代表SOCを算出する。この代表SOCが所定の制御範囲に入るように組電池の充放電制御を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 組電池中の電池セルまたは電池ブロック毎の残存容量から最小容量値を算出し、前記最小容量値または前記最小容量値の満充電容量に対する百分率をその組電池を代表する充電状態として採用し、前記代表値に基づき充放電制御を行うことを特徴とする組電池の充放電制御方法。

【請求項2】 請求項1記載の組電池の充放電制御方法において、組電池中の電池セルまたは電池ブロック毎の残存容量から最大容量値を算出し、前記最大容量値または前記最大容量値の満充電容量に対する百分率に基づき過充電判定を行うことを特徴とする組電池の充放電制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の電池セルが直列に接続された組電池の充放電制御方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、車両駆動用モータの他に、エンジン駆動される発電機を搭載したハイブリッド車が知られている。このようなハイブリッド車には、複数の電池セルが直列に接続された組電池が搭載されており、この組電池からの電力により駆動用モータが駆動されると共に、発電機からの電力が組電池に充電される。

【0003】 図2には、このような組電池の充放電制御を行う場合の構成例が示される。図2において、複数の電池セル10が直列に接続された組電池12には、電池セル10の電圧を検出するための電圧検出器14が接続されている。この電圧検出器14の出力に基づき、電池ECU16により電池セル10の充電状態(SOC; State of Charge)が算出される。なお、電圧検出器14で検出される電圧値としては、上記のように各電池セル10の電圧値でも良いが、組電池12は、通常複数の電池セル10が直列に接続された電池ブロックをさらに複数直列接続した構成となっているので、各電池ブロック毎の電圧値でもよい。この場合、各電池ブロック毎の電圧値から電池ECU16により電池ブロック毎のSOCを算出することになる。このようにして算出されたSOCに基づき、駆動用モータ、発電機、駆動用エンジン、発電機、インバータなどからなる負荷20をHVECU18が制御し、組電池12の充放電量を調節して、組電池12のSOCが所定範囲に入るように制御する。このSOCの制御範囲としては、例えば20%~80%の範囲が採用される。このような組電池12のSOCの制御方法の例は、例えば特開2000-14029号公報等に掲載されている。

【0004】 上記従来の制御方法においては、組電池12のSOCを所定の範囲例えば20%~80%の間に制

2

御する場合に、図3(a)、(b)に示されるように制御範囲の下限(20%)と上限(80%)とで組電池12のSOCの代表値が異なっている。すなわち、制御範囲の下限値で組電池12のSOCを制御する場合には、各電池セル10あるいは電池ブロック毎の電圧からそれぞれの残存容量を求め、それらの残存容量のうち最小のものを組電池12のSOCを制御する場合の代表SOCとし、この代表SOCが下限値を下回らないように制御している。また、制御範囲の上限値で組電池12のSOCを制御する場合には、各電池セル10あるいは電池ブロック毎の残存容量のうち最大容量値を組電池12の代表SOCとし、この代表SOCが上限値を超えないように制御している。

【0005】 各電池セル10毎の充放電能力には、組電池12の使用時間の増加と共にばらつきが生じる。このため、組電池12の使用開始当時には、図3(a)に示されるように、各電池セル10あるいは電池ブロック間のSOCのばらつきが小さかったものが、時間の経過とともに、図3(b)に示されるように、SOCのばらつきが大きくなっていく。しかし、上述した制御方法では、SOCのばらつきのうちの最小値、最大値により制御範囲の下限、上限の制御を行うので、全ての電池セル10あるいは電池ブロックのSOCが必ず制御範囲内に入っていることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の充放電制御方法を実施する場合には、各電池セル10あるいは電池ブロック間のSOCのばらつきのうちの最小値、最大値の両方を算出する必要があり、しかも、この最小値によりSOCの下限値の制御を、最大値によりSOCの上限値の制御を別々に行う必要がある。このため、演算処理が煩雑になるという問題があった。

【0007】 また、図3(b)に示されるように、組電池12の各電池セル10あるいは電池ブロックのSOCのばらつきが大きくなっていくと、SOCの制御精度が低下するので、各電池セル10あるいは電池ブロックを過充電し、電池セル間のSOCのばらつきを低減させる均等化制御を行う必要が出てくる。このような均等化制御は、上述の通り電池を過充電するので、電池寿命が短くなるという問題もあった。

【0008】 本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡易な演算処理でSOCの制御を行うことができ、かつSOCのばらつきを抑制することができる組電池の充放電制御方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、組電池の充放電制御方法であって、組電池中の電池セルまたは電池ブロック毎の残存容量から最小容量値を算出し、最小容量値または最小容量値の満充

50

3

電容量に対する百分率をその組電池を代表する充電状態として採用し、この代表値に基づき充放電制御を行うことを特徴とする。

【0010】上記構成によれば、組電池中の電池セルまたは電池ブロックの最小容量値のみで組電池の充放電制御を行うので、SOCの算出演算を簡易なものとしてことができ、また、上記最小容量値によりSOCの上限値の制御を行うと、最大容量値及びこれに近い容量の電池セルは充電量がさらに高くなるが、自己放電量の増加及び充電効率の低下により実際のSOCの上昇が抑制されるので、電池セルを過充電する事による均等化制御を行わなくてもSOCのばらつきを抑制することができる。

【0011】また、上記組電池の充放電制御方法において、組電池中の電池セルまたは電池ブロック毎の残存容量から最大容量値を算出し、最大容量値または最大容量値の満充電容量に対する百分率に基づき過充電判定を行うことを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、組電池中の電池セルまたは電池ブロック毎の最大容量値により、過充電判定を行うので、組電池を構成する各電池セルが過充電されることにより電池寿命が短くなることを防止できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。

【0014】図1（a）、（b）には、図2に示されたHVECU18で使用される制御用SOCの決定方法が示される。図1（a）、（b）において、いずれの場合にも組電池12中の電池セル10あるいは複数の電池セルが直列に接続された電池ブロック毎の電圧を電圧検出器14で検出し、この値から電池ECU16が各電池セル10あるいは電池ブロック毎の残存容量を算出し、これらの残存容量のうち最小容量値から制御用SOCすなわち組電池12を代表するSOCを求める。この制御用SOCは、上述したように、各電池セル10あるいは電池ブロックのSOCのうち最小のものであり、最小容量値の満充電容量に対する百分率で表される。なお、最小SOCの代わりに電池ECU16で求めた各電池セル10あるいは電池ブロックの最小容量値で制御することも可能である。

【0015】上記のようにして求めた制御用SOCに基づき、HVECU18が前述したような方法により所定の制御範囲例えば20%～80%の間に上記SOCが入るように組電池12の充放電制御を行う。

【0016】このような制御方法によると、常に組電池12を構成する電池セル10あるいはブロックのうち最小のSOCのみを使って充放電制御が行われるので、制御用SOCの算出処理が簡略化できる。

【0017】また、組電池12の使用時間が長くなると、図1（b）に示されるように、各電池セル10あるいは電池ブロック間のSOCのばらつきが大きくなり、

4

それらばらつきのうちの最大のSOCは組電池12の使用開始直後の値すなわち図1（a）に示される最大のSOCよりも大きな値となる。この場合に、上述した最小のSOCのみを使って充放電制御を行うと、最大のSOCあるいはこれに近いSOCの電池セル10あるいは電池ブロックの充電量が制御範囲を超えて大きくなる場合がある。しかし、各電池セル10はSOCが高くなるほど充電効率が低下し、また自己放電量も多くなる。このため、電池セル10あるいは電池ブロック間のばらつきのうち最小のSOCによって充放電制御を行っても、ばらつきのうち大きい方のSOCとなっている電池セル10あるいは電池ブロックのSOCの増加が抑制される。これにより、各電池セル10を過充電状態にしてSOCの均等化を行わなくても、SOCのばらつきが一定値を超え大きくなり続けることはない。従って、均等化制御を行う必要がなくなり、過充電による電池寿命の劣化を防止することができる。

【0018】さらに、常にSOCのばらつきの最小値で制御を行うことにより、組電池12を構成する各電池セル10の過放電を防止することができる。

【0019】なお、上述のように、SOCのばらつきのうち最小値で組電池12の充放電制御を行っているので、電池セル10の中には、過充電になるものが出てくる可能性がある。このため、組電池12中の電池セル10またはブロック毎の残存容量から最大容量値またはこの最大容量値の満充電容量に対する百分率としての最大SOCを算出し、この最大容量値または最大SOCに基づいてガード判定すなわち電池セル10が過充電となっていないかを判定することも好適である。この場合に、電池セル10のうち過充電となるものがある場合には、HVECU18により、組電池12のSOCの制御範囲の上限値を所定量例えば10%程度低い値に変更することにより、電池セル10の過充電を防止できる。

【0020】次に、図1（c）、（d）に示されるように、当初組電池12を構成する各電池セル10の全てが正常で、SOCのばらつきが小さかったものが、図1（d）に示されるように1個の電池セル10のみがそのSOCが大きく低下した場合にも、全ての電池セル10あるいは電池ブロックのうちの最小のSOCによりHVECU18が充放電制御を行う。このような制御を行うと、前述したように、SOCが高い電池セル10では充電効率の低下、自己放電量の増加があるので、図1

（d）に示された状態が徐々に解消され、図1（c）の状態に近い状態まで復帰させることができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、組電池を構成する電池セルあるいは電池ブロックのSOCのうち最小のSOCにより組電池の充放電制御を行うので、制御用SOCの算出を容易に行うことができると共に、SOCが高い電池セルのSOCの上昇を抑制でき

5

るので、SOCのばらつきも抑制することができる。

【0022】また、SOCのばらつきのうち最大値により過充電判定を行い、過充電となっている電池セルがある場合には、組電池のSOCの制御範囲の上限値を低い値に変更するので、電池セルの過充電を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる組電池の充放電制御方法に使

用される制御用SOCの算出方法の説明図である。

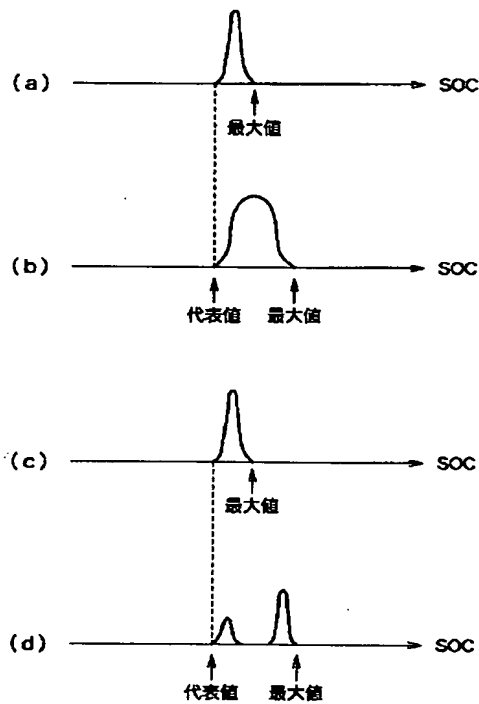
【図2】 組電池の充放電制御を行うための構成例を示す図である。

【図3】 従来における組電池の充放電制御を行う場合の制御用SOCの説明図である。

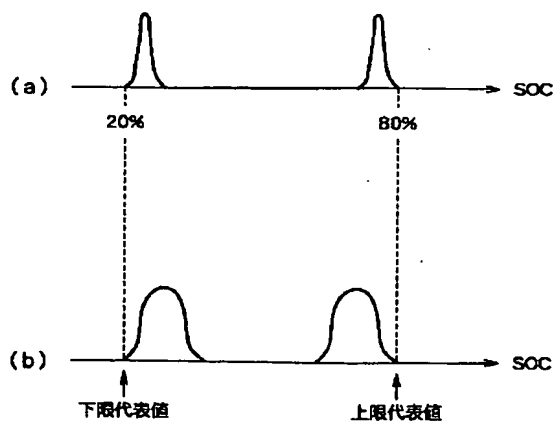
【符号の説明】

10 電池セル、12 組電池、14 電圧検出器、16 電池ECU、18 HVECU、20 負荷。

【図1】



【図3】



【図2】

